

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
23. Juni 2005 (23.06.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/056269 A2

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B29C 45/14**

[DE/DE]; Carl-Friedrich-Gauss-Strasse 1, 47475 Kamp-
Lintfort (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2004/002652

(22) Internationales Anmeldedatum:
3. Dezember 2004 (03.12.2004)

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KUNZE, Jochen**
[DE/DE]; Neumarkt 23, 47441 Moers (DE). **SCHWE-
GLER, Veit** [DE/DE]; Haagstrasse 49, 47441 Moers (DE).
RICKING, Thorsten [DE/DE]; Xeniastrasse 8, 47441
Moers (DE). **MANTH, Thomas** [DE/DE]; Ronheider
Weg 96, 52066 Aachen (DE). **OLKAY, Cem** [DE/DE];
Hörder Strasse 300, 58454 Witten (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 57 818.8 9. Dezember 2003 (09.12.2003) DE
10 2004 033 533.8 9. Juli 2004 (09.07.2004) DE

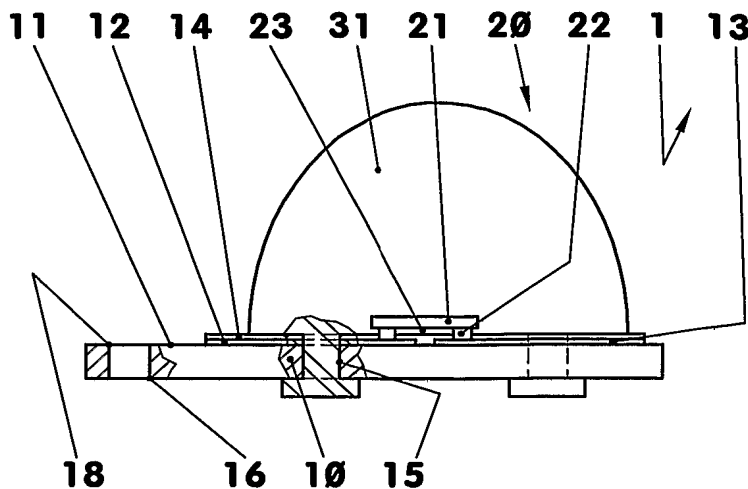
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **G.L.I. GLOBAL LIGHT INDUSTRIES GMBH**

(74) Anwalt: **ZÜRN & THÄMER**; Hermann-Köhl-Weg 8,
76571 Gaggenau (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR THE PRODUCTION OF LIGHT-EMITTING SEMICONDUCTOR DIODES ON A PRINTED CIR-
CUIT BOARD, AND ILLUMINATION UNITS COMPRISING AN INTEGRATED CIRCUIT BOARD

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG LICHEMITTIERENDER HALBLEITERDIODEN AUF EINER PLA-
TINE UND LEUCHTEINHEITEN MIT INTEGRIERTER PLATINE



(57) Abstract: The invention relates to a method for producing at least one light-emitting semiconductor diode on a printed circuit board comprising electrical circuit paths. Also disclosed is an illumination unit encompassing a printed circuit board that is provided with electrical circuit paths while being fitted with at least one light-emitting chip, and at least one light-distributing element which surrounds a light-emitting chip or a group of light-emitting chips in a contacting manner. To this avail, at least one light-emitting chip is placed on the printed circuit board. The printed board is inserted into an injection mold, and the injection mold is sprayed out with a thermoplastic material which penetrates the printed board through at least one breakthrough or flows around the printed board. The inventive method makes it possible to create a method for repeatably

producing a high-performance light-emitting semiconductor diode on a printed circuit board as well as a corresponding illumination unit comprising an integrated printed board.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung mindestens einer lichtemittierenden Halbleiterdiode auf einer elektrischen Leiterbahnen umfassenden Platine sowie eine Leuchteinheit, die eine elektrische Leiterbahnen aufweisende, mit mindestens einem lichtemittierenden Chip bestückte Platine und mindestens einen, einen lichtemittierenden Chip oder eine Gruppe von lichtemittierenden Chips kontaktierend umgebenden Lichtverteilkörper umfasst. Dazu wird mindestens ein lichtemittierender Chip auf die Platine aufgesetzt. Die Platine wird in eine Spritzgießform eingesetzt und die Spritzgießform mit einem Thermoplast ausgespritzt, der die Platine durch mindestens einen Durchbruch durchdringt oder die Platine umfließt. Mit der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren zur wiederholbaren Herstellung einer lichtemittierenden Halbleiterdiode hoher Leistung auf einer Platine entwickelt sowie eine entsprechende Leuchteinheit mit integrierter Platine.

WO 2005/056269 A2



(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,

ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

5 **Verfahren zur Herstellung lichtemittierender Halbleiterdioden
auf einer Platine und Leuchteinheiten mit integrierter Platine**

Beschreibung:

10 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung mindes-
tens einer lichtemittierenden Halbleiterdiode auf einer elekt-
rische Leiterbahnen umfassenden Platine sowie eine Leuchtein-
heit, die eine elektrische Leiterbahnen aufweisende, mit min-
destens einem lichtemittierenden Chip bestückte Platine und
15 mindestens einen, einen lichtemittierenden Chip oder eine
Gruppe von lichtemittierenden Chips kontaktierend umgebenden
Lichtverteilkörper umfasst.

20 Eine lichtemittierende Halbleiterdiode, beispielsweise eine
Leuchtdiode oder eine Laserdiode, umfasst üblicherweise einen
elektrischen Teil und einen diesen mindestens bereichsweise
umgebenden, zumindest weitgehend transparenten Lichtvertei-
lkörper. Derartige Lumineszenzdioden werden beispielsweise in
Leuchten für Automobile, für die Zimmerbeleuchtung, in Licht-
25 modulen für die Kommunikation, in Straßenleuchten etc. einge-
setzt.

30 Eine Leuchteinheit kann mehrere, auf einer Platine herge-
stellte lichtemittierende Halbleiterdioden umfassen.

Das hier als Platine bezeichnete Bauteil kann biegesteif oder
biegeweich sein. Es kann auch folienförmig sein, wobei die Fo-
lie biegesteif oder biegeweich sein kann.

Aus der JP 61 001 067 A ist ein Verfahren zur Herstellung von Leuchtdioden bekannt. Der auf die Platine aufgesetzte lichtemittierende Chip wird zur Bildung des Lichtverteilkörpers im Harzgießverfahren mit einem Harz umgossen, das die schmalen Durchbrüche der Platine durchdringt. Bei der Trocknung des Harzes erfolgt eine starke Schrumpfung des Werkstoffes, wodurch sich die Geometrie des Lichtverteilkörpers ändert. Mit diesem Verfahren können daher nur geometrisch einfache Leuchtdioden hergestellt werden. Außerdem ist die Zugfestigkeit des Harzes gering. Sowohl bei der Herstellung als auch beim Betrieb, beispielsweise mit einem lichtemittierenden Chip hoher Leistung, können so mechanische Beanspruchungen auftreten. Beispielsweise bricht der Lichtverteilkörper auseinander. Die Leuchteinheit versagt.

15

Der vorliegenden Erfindung liegt die Problemstellung zugrunde, ein Verfahren zur wiederholbaren Herstellung einer lichtemittierenden Halbleiterdiode hoher Leistung auf einer Platine zu entwickeln sowie eine entsprechende Leuchteinheit mit integrierter Platine.

25

Diese Problemstellung wird mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Bei der Herstellung wird mindestens ein lichtemittierender Halbleiterchip auf die Platine aufgesetzt. Danach wird der lichtemittierende Halbleiterchip thermisch leitend, elektrisch und mechanisch mit der Platine verbunden. Die so vormontierte Platine wird in eine Spritzgießform eingesetzt. Anschließend wird die Spritzgießform mit einem Thermoplast ausgespritzt, der die Platine durch mindestens einen Durchbruch durchdringt oder die Platine umfließt.

30

Der so erzeugte Lichtverteilkörper besteht aus einem Thermo-
plast. Er ragt durch mindestens einen Durchbruch der Platine
mit zumindest einem Durchgriffssteg hindurch und liegt sowohl
an der Bestückungsseite als auch an der der Bestückungsseite
5 abgewandten anderen Seite der Platine an. Die minimale Quer-
schnittsfläche eines einzelnen Durchgriffsstegs beträgt min-
destens 10% der Anlagefläche des Lichtverteilkörpers an der
Bestückungsseite und am lichtemittierenden Chip. Die minimale
Abmessung der Querschnittsfläche ist mindestens ein Fünftel
10 der maximalen Abmessung der Querschnittsfläche und die Anlage-
fläche des Lichtverteilkörpers an der anderen Seite der Pla-
tine beträgt mindestens 75% der Querschnittsfläche.

15

Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Unter-
ansprüchen und der nachfolgenden Beschreibung schematisch dar-
gestellter Ausführungsformen.

20

- Figur 1: Leuchtdiode, auf einer Platine montiert;
Figur 2: Leuchtdiode, wie Figur 1 mit Chipträger;
Figur 3: Leuchtdiode mit integrierter optischer Linse;
25 Figur 4: Leuchtdiode mit Bonddraht;
Figur 5: Leuchtdiode wie Figur 2 mit Bonddraht;
Figur 6: Leuchtdiode mit zwei Bonddrähten;
Figur 7: Leuchtdiode nach Figur 2 in dimetrischer Ansicht;
Figur 8: Leuchtdiode mit Lichtleiter;
30 Figur 9: Längsschnitt einer Leuchteinheit;
Figur 10: Teilquerschnitt einer Leuchteinheit nach Figur 9;
Figur 11: Teildraufsicht einer Leuchteinheit nach Figur 9;
Figur 12: Längsschnitt einer Leuchteinheit mit einer
gitterförmigen Platine;

Figur 13: Teilquerschnitt einer Leuchteinheit nach Figur 12;
Figur 14: Teildraufsicht einer Leuchteinheit nach Figur 12.

5 Die Figur 1 zeigt eine einzelne Leuchtdiode (20), die auf einer Platine (10) hergestellt ist. Diese Leuchtdiode (20) ist beispielsweise eine einzelne einer Vielzahl von Leuchtdioden (20), die auf einer gemeinsamen Platine (10) unlösbar aufgebaut sind.

10

Die Platine (10) ist beispielsweise eine biegesteife Platte aus Kunststoff oder einem aus elektrisch nichtleitenden Werkstoffen aufgebauten Verbundwerkstoff, auf deren Oberseite (11) oder Unterseite elektrische Leiterbahnen (12, 13) aufgebracht
15 sind. Die Leiterbahnen (12, 13) sind zumindest bereichsweise mit einer Passivierungsschicht (14) überzogen.

Die Platine (10) kann beispielsweise auch eine Metallplatine sein, auf deren z.B. isolierten Oberfläche Leiterbahnen aufgebracht
20 miniert sind.

In der Platine (10) sind z.B. drei Durchbrüche (15, 16) angeordnet. Zwei Durchbrüche (15) liegen im Bereich der Leiterbahnen (12, 13), ein Durchbruch (16) außerhalb der Leiterbahnen (12, 13). Der Abstand der beiden Durchbrüche (15) zueinander entspricht beispielsweise dem Abstand des hier links dargestellten Durchbruchs (15) zum Durchbruch (16).
25

Die Durchbrüche (15), vgl. Figur 7, sind z.B. Langlöcher, die die Leiterbahnen (12, 13) und die Platine (10) durchdringen.
30 Sie sind hier beispielsweise parallel zueinander angeordnet.

Der Durchbruch (16) ist hier beispielsweise ebenfalls ein Langloch, das parallel zu den Langlöchern (15) liegt und etwa

halb so lang wie diese ist. Die an der Oberseite (11) liegende Begrenzungskante des Langlochs (16) ist eine Ausrichtkante (18).

5 Zur Herstellung der Leuchtdiode (20) wird auf die derart vorbereitete Platine (10) ein lichtemittierender Halbleiterchip (21) aufgesetzt. Beim Aufsetzen wird seine Lage an der Ausrichtkante (18) ausgerichtet. Der lichtemittierende Halbleiterchip (21) wird mit einer z.B. elektrisch und thermisch
10 leitenden Klebe- und/oder Lötverbindung (22) an den Stellen, die frei von der Passivierungsschicht (14) sind, auf den Leiterbahnen (12, 13) befestigt. Statt eines einzelnen lichtemittierenden Halbleiterchips (21) kann auch z.B. eine Gruppe lichtemittierender Halbleiterchips (21) auf die Platine (10)
15 aufgesetzt und elektrisch und thermisch leitend mit den Leiterbahnen (12, 13) verbunden werden. Das hier als lichtemittierendes Halbleiterchip (21) bezeichnete Bauteil kann auch eine Gruppe einzelner lichtemittierende Halbleiterchips umfassen. Auch können weitere elektrische Bauteile, wie z.B. Widerstände, Kondensatoren etc. integriert sein. Es kann eine Viel-
20 zahl elektrischer Anschlüsse aufweisen. Die so bestückte Platine (10) kann nun durch Anschluss der elektrischen Leiterbahnen (12, 13) an eine Gleichstromquelle elektrisch getestet werden.

25

Im nächsten Verfahrensschritt wird der Lichtverteilkörper (31) erzeugt. Hierzu wird die bestückte Platine (10) z.B. in eine hier nicht dargestellte Spritzgießform eingesetzt. Hierbei zeigt beispielsweise die Oberseite (11) der Platine (10) mit
30 dem lichtemittierenden Halbleiterchip (21) nach unten. Beim Einsetzen in die Spritzgießform wird die Platine (10) mit der Ausrichtkante (18) an einer Gegenkontur der Spritzgießform angelegt und ausgerichtet.

Nach dem Schließen der Spritzgießform wird ein Thermoplast, z.B. PMMA, in den Hohlraum der Spritzgießform eingespritzt. Die in der Form befindliche Luft wird verdrängt und/oder abgesaugt. Die Hohlräume der Form werden mit Thermoplast gefüllt.

5 Ggf. wird der Zwischenraum (23) zwischen dem lichtemittierenden Halbleiterchip (21) und der Platine (10) vorab mit einem anderen Werkstoff gefüllt. Der Thermoplast dringt durch die Durchbrüche (15) der Platine (10) hindurch und hintergreift die Platine (10). Die Spritzgießform wird in der Gestalt des

10 Lichtverteilkörpers (31) auf der Platine (10) abgebildet. Der so erzeugte Lichtverteilkörper (31) hat beispielsweise die Gestalt eines Halbellipsoids. Er ist homogen und hochtransparent.

15 Durch das Hintergreifen wird die Leuchtdiode (20) fest mit der Platine (10) verbunden und ist von dieser nur unter Zerstörung lösbar.

Nach der Herstellung des Lichtverteilkörpers (31) stehen die

20 elektrischen Leiterbahnen (12, 13) beispielsweise in radialer Richtung über den Lichtverteilkörper (31) über.

Die so hergestellte Leuchtdiode (20) kann nun aus der Spritzgießform entnommen werden. Beim Trocknen und Erkalten ändert

25 sich die Gestalt des Lichtverteilkörpers (31) im wesentlichen nicht.

Die Leuchtdiode (20) auf der Platine (10) kann anschließend in einem weiteren Bearbeitungsschritt nochmals umspritzt werden.

30 Die Bearbeitungsschritte können räumlich und/oder zeitlich getrennt sein. Hierbei kann z.B. eine optische Linse an die Leuchtdiode (20) angeformt werden. Bei einer derartigen Verfahrensschrittfolge kann beispielsweise im ersten Spritzgieß-

schritt ein Standardmodul hergestellt werden, das dann im zweiten Spritzgießschritt die endgültige Gestalt erhält.

Mit diesem Verfahren ist eine lichtemittierende Halbleiterdiode hoher Leistung auf einer Platine wiederholbar herstellbar. Dabei entsteht ein homogener Lichtverteilkörper, dessen Gestalt sich nach der Entnahme aus der Spritzgießform nicht ändert. Außerdem kann mit diesem Verfahren eine Vielzahl von Gestaltungen der lichtemittierenden Halbleiterdiode verwirklicht werden. Der Lichtverteilkörper kann - nur im Spritzgussverfahren herstellbare - Hinterschnitte aufweisen, er kann eine optische Linse, eine Freiformfläche, eine Diffraktionsoberfläche oder eine Fraktionsoberfläche etc. umfassen.

Die Figur 2 zeigt eine Leuchtdiode (20) mit einem Chipträger (24). Der Chipträger (24) kann beispielsweise ein Wärmeisolator, ein Reflektor, ein Kühlkörper etc. sein. Er kann z.B. auch mehrschichtig aufgebaut sein. So kann der Chipträger (24) eine thermische Isolationsschicht umfassen, auf die eine reflektierende Schicht aufgebracht ist. Der Chipträger (24) kann auch elektrisch leitende Bereiche aufweisen.

Bei der Herstellung der Leuchtdiode (20) auf der Platine (10) wird z.B. zunächst der lichtemittierende Halbleiterchip (21) auf den Chipträger (24) aufgesetzt und beispielsweise durch eine elektrisch und thermisch leitende Klebe- und/oder Lötverbindung (22) mit einem elektrisch leitenden Bereich des Chipträgers (24) verbunden.

Der lichtemittierende Halbleiterchip (21) wird dann zusammen mit dem Chipträger (24) auf die Platine (10) aufgesetzt und an der Ausrichtkante (18) ausgerichtet. Hierbei wird z.B. eine elektrisch und thermisch leitende Klebe- und Lötverbin-

dung (26) zwischen dem Chipträger (24) und der Platine (10) hergestellt und so der lichtemittierende Halbleiterchip (21) mit der Platine (10) elektrisch verbunden.

5 Die so bestückte Platine (10) wird dann, wie im ersten Ausführungsbeispiel beschrieben, in eine Spritzgießform eingesetzt, mittels der Ausrichtkante (18) ausgerichtet und umspritzt.

10 Die Figur 3 zeigt eine Leuchtdiode (20) mit einer integrierten optischen Linse (32). Die Platine (10) hat hier beispielsweise zwei Ausrichtkanten (18, 19). Die Ausrichtkanten (18, 19) sind z.B. zwei Außenkanten der Platine (10), die senkrecht zueinander angeordnet sind.

15

Bei der Montage des lichtemittierenden Halbleiterchips (21) auf der Platine (10) wird die Lage des lichtemittierenden Halbleiterchips (21) zu der Platine (10) mittels der Ausrichtkanten (18, 19) justiert.

20

Wird die mit dem lichtemittierenden Halbleiterchip (21) bestückte Platine (10) in die Spritzgießform eingesetzt, wird sie beispielsweise mit den Ausrichtkanten (18, 19) an einer Gegenkontur in der Spritzgießform ausgerichtet.

25

Bei der Einbringung des Thermoplasts in die Spritzgießform umfließt dieser die Platine (10) und durchdringt die Durchbrüche (15). Der beim Spritzgießen erzeugte - hier oberhalb der Platine (10) dargestellte - Lichtverteilkörper (31) kann z.B. die Gestalt eines Ellipsoidstumpfes haben, dessen Oberseite eine optische Linse (32) umfasst. Der Durchmesser dieses Ellipsoidstumpfes wächst z.B. stetig von der Platine (10) aus in Richtung der optischen Linse (32). Der maximale Durchmesser des Ellipsoidstumpfes, er entspricht dem Durchmesser der opti-

30

schen Linse (32), beträgt etwa das doppelte seiner Höhe. Sein minimaler Durchmesser nahe der Platine (10) beträgt z.B. etwa 80 % dieses Durchmessers.

- 5 Die optische Linse (32) ist hier eine plane Linse, die in den Lichtverteilkörper (31) integriert ist. Die optische Linse (32) kann aber auch die Gestalt einer Sammellinse, einer Streulinse, einer Prismenfläche, eine Freiformfläche, eine Fraktionsfläche, eine Diffraktionsfläche, etc. haben.

10

Die in den Figuren 4 und 5 dargestellten Leuchtdioden (20) sind ähnlich hergestellt wie die Leuchtdioden (20), die in den Figuren 1 und 2 gezeigt sind.

15

Der lichtemittierende Halbleiterchip (21) wird, ggf. auf einem Chipträger (24) vormontiert, auf die Platine (10) aufgesetzt und an der Ausrichtkante (18) ausgerichtet.

- 20 Bei diesen Ausführungsbeispielen wird der lichtemittierende Halbleiterchip (21) nur an einer Leiterbahn (12) mit einer Klebe- und Lötverbindung (22) befestigt. Die andere elektrische Leiterbahn (13) wird über einen Bonddraht (27) mit dem lichtemittierenden Halbleiterchip (21) elektrisch verbunden.

25

In der Figur 6 ist eine Leuchtdiode (20) dargestellt, bei der der lichtemittierende Halbleiterchip (21) mittels zweier Bonddrähte (27) mit den Leiterbahnen (12, 13) verbunden ist.

30

Der lichtemittierende Halbleiterchip (21) wird in eine Einsenkung (41) der Platine (10) eingesetzt, die beispielsweise mit einer reflektierenden Schicht (42) beschichtet ist. Beim Ein-

setzen des lichtemittierenden Halbleiterchips (21) wird seine Lage z.B. an zwei Ausrichtkanten (18, 19) ausgerichtet.

5 Die Figur 8 zeigt eine Leuchtdiode (20) mit einem Lichtleiter (51). Der Lichtleiter (51) kann starr oder flexibel sein. Er ist beispielsweise in den Lichtverteilkörper (31) mit einer Clipsverbindung (52) befestigt, an diesen angeformt, etc. Auch
10 andere form- und/oder kraftschlüssige Verbindungen sind denkbar.

Bei der Herstellung dieser Leuchtdiode (20) durchdringt der Werkstoff des Lichtverteilkörpers (31) die z.B. zwei großen Durchbrüche (15). Der Lichtverteilkörper (31) hintergreift die
15 Platine (10) und liegt auf der dem lichtemittierenden Halbleiterchip (21) abgewandten Seite der Platine (10) großflächig an der Platine (10) an.

20 Die Ausrichtkante (18) kann eine Kante einer Ausrichtfläche sein. Diese Ausrichtfläche kann z.B. die Innenwandung einer kegelförmigen oder zylindrischen Bohrung, die Wandung eines Zylinders, die Außenfläche der Platine (10), die Wandung eines Zylinderstifts, etc. sein.

25 Beim Einsetzen der mit dem lichtemittierenden Halbleiterchip (21) bestückten Platine (10) in die Spritzgussform kann auch der lichtemittierende Halbleiterchip (21) gegenüber der Spritzgussform ausgerichtet werden. Hierbei kann der licht-
30 emittierende Halbleiterchip (21), beispielsweise normal zur optischen Achse des herzustellenden Lichtverteilkörpers (31), in oder nahe des Ursprungsortes der Kontur des Lichtverteilkörpers (31) etc. angeordnet sein. Der Ursprungsort ist hierbei ein markanter Punkt in bezug auf eine physi-

kalische Eigenschaft oder eine geometrische Randbedingung für die Beschreibung der Kontur des Lichtverteilkörpers (31).

5 Beim Einsetzen der mit dem lichtemittierenden Chip (21) bestückten Platine (10) in die Spritzgießform kann der lichtemittierende Halbleiterchip (21) unterhalb, oberhalb oder seitlich der Platine (10) liegen. Beim Spritzgießen kann der Thermoplast von der Seite des Lichtverteilkörpers (31), von der Unterseite der Platine (10) oder von der Seite zugeführt werden.
10

Der Thermoplast kann eine Platine (10), die beispielsweise keine Durchbrüche (15) aufweist, umfließen. Der fertige Lichtverteilkörper (31) umgreift dann die Platine (10).
15

Die Platine (10) kann mehrschichtig aufgebaut sein. So kann sie z.B. mehrere Lagen Leiterbahnen (12, 13) haben, sie kann einen Metallkern zur Wärmeableitung des lichtemittierenden Halbleiterchips (21) umfassen, eine Beschichtung aufweisen, etc.
20

Die Platine (10) kann eine Folie sein, auf der Leiterbahnen (12, 13) aufgebracht sind. Eine Ausrichtkante (18) ist dann beispielsweise eine Begrenzungskante der Folie, ein gestanzter Durchbruch, etc.
25

Der lichtemittierende Chip (21) oder eine Gruppe von lichtemittierenden Chips (21) kann in allen dargestellten Ausführungsformen auch drei oder mehr elektrische Anschlüsse haben. Dies können elektrisch und/oder thermisch leitende Klebeverbindungen (22), Bonddrähte (27), etc. sein. Auch Kombinationen verschiedenartiger elektrischer Verbindungen sind denkbar. Die Leuchtdiode (20) kann beispielsweise dann je nach elektrischem
30

Anschluss in verschiedenen Helligkeitsstufen oder in verschiedenen Farben aufleuchten.

Der Thermoplast hat eine geringe optische Dämpfung. Die mit
5 dem Verfahren hergestellten, auf einer Platine (10) hergestellten Leuchtdioden (20), haben bei geringer Baugröße eine hohe Lichtausbeute.

Bei der Herstellung mehrerer Leuchtdioden (20) auf einer Platin
10 tine (10) können diese in eine gemeinsamen Spritzgussform eingesetzt werden. Die Spritzgussform kann dann für jeden einzelnen Lichtverteilkörper (31) einen einzelnen Anguss aufweisen. Es können aber auch mehrere oder alle Lichtverteilkörper (31) durch Spritzgießen über einen gemeinsamen Anguss hergestellt
15 werden.

Die Figuren 9 bis 11 zeigen eine Leuchteinheit (110) mit einer integrierten Platine (120). Auf der Platine (120) sitzen be
20 spielsweise zwei lichtemittierende Chips (140). Jeder dieser lichtemittierenden Chips (140) ist z.B. von einem an der Platine (120) befestigten Lichtverteilkörper (150) umgeben. Ein Lichtverteilkörper (150) kann auch mehrere lichtemittierende Chips (140), z.B. eine Gruppe lichtemittierender Chips (140),
25 umgeben.

Das hier als Platine (120) bezeichnete Bauteil kann z.B. eine biegesteife oder biegeeweiche Folie, eine Platte aus faserverstärktem Kunststoff oder aus einem aus elektrisch nichtleitenden Werkstoffen aufgebauten Verbundwerkstoff, eine Metallplatin
30 tine mit isolierter Oberfläche, eine Keramikplatine, etc. sein. Auf ihrer Bestückungsseite (121), auf der der lichtemittierende Chip (140) angeordnet ist und/oder auf ihrer unbestück-

ten Seite (122) sind hier nicht dargestellte elektrische Leiterbahnen aufgebracht oder auflaminiert.

Die Platine (120) weist beispielsweise vier Durchbrüche (123)
5 auf. Diese Durchbrüche (123) sind z.B. parabelförmig gekrümmte
Langlöcher (125, 126), deren Breite etwa ein Viertel ihrer
Länge beträgt. Die Breite der Langlöcher (125, 126) ist bei-
spielsweise größer als die Länge der Diagonalen eines der hier
als quadratisch dargestellten lichtemittierenden Chips (140).
10 Je zwei dieser Langlöcher (125, 126) sind symmetrisch zueinan-
der angeordnet, wobei die jeweilige Symmetrieebene den Mittel-
punkt (141) der Oberfläche (142) eines lichtemittierenden
Chips (140) enthält. Die Platine (120) kann beispielsweise
auch drei Durchbrüche (123) aufweisen, von denen z.B. zwei
15 symmetrisch zum lichtemittierenden Chip (140) und das dritte
an beliebiger anderer Stelle in der Nähe des Chips (140)
liegt. Die Durchbrüche (123) können auch einen rechteckigen,
kreisförmigen, etc. Querschnitt haben.

20 Der einzelne lichtemittierende Chip (140) ist beispielsweise
ein Halbleiterchip anorganischer oder organischer Art und kann
eine hohe Lichtstärke entwickeln. Er ist mit den elektrischen
Leiterbahnen der Platine (120) elektrisch leitend verbunden.
Außerdem besteht eine thermisch leitende Verbindung zwischen
25 dem lichtemittierenden Chip (140) und der Platine (120). Er
kann in der Draufsicht auch rechteckig, rund, sechseckig, etc.
sein.

Der einzelne Lichtverteilkörper (150) ist ein beispielsweise
30 vollständig transparenter Körper, der aus einem z.B. homogenen
Thermoplast, beispielsweise aus PMMA, Polycarbonat, Polysul-
fon, etc. besteht. Er umfasst z.B. einen an der Bestückungs-
seite (121) der Platine (120) anliegenden Lichtverteila-
bschnitt (161) und einen auf der z.B. unbestückten Unter-

seite (122) anliegenden Befestigungsabschnitt (163). Die Konturen der Anlagenflächen des Lichtverteilkörpers (150) auf den beiden Seiten (121, 122) der Platine sind kongruent zueinander und liegen einander gegenüber.

5

Der Lichtverteilsabschnitt (161) umfasst einen Zylinder (164), einen Lichtumlenkkörper (165) und eine optische Linse (166). Seine Höhe normal zur Platine (120) beträgt mindestens die Platinenstärke. Im Ausführungsbeispiel ist die Höhe etwa das Fünffache der Platinenstärke.

10

Der Zylinder (164) steht beispielsweise senkrecht auf der Platine (120). Seine Leitkurve, die in einer Ebene parallel zur Platine (120) liegt, ist zusammengesetzt aus einem Parabelabschnitt und einer Geraden. Die Länge des Zylinders (164) entspricht der Höhe des lichtemittierenden Chips (140). Der lichtemittierende Chip (140) liegt mit seinem Mittelpunkt (141) auf der Normalen im Brennpunkt des Parabelabschnitts.

20

Der Lichtumlenkkörper (165) hat beispielsweise die Gestalt eines Halbparaboloids, z.B. eines Rotationsparaboloids oder eines elliptischen Paraboloids. Er steht auf dem Zylinder (164), wobei die jeweiligen Oberflächen ineinander übergehen. Der Mittelpunkt (141) der Oberfläche (142) des lichtemittierenden Chips (140) liegt z.B. im Brennpunkt des Halbparaboloids. Der Lichtumlenkkörper (165) weist eine annähernd senkrecht zur Platine (120) stehende optische Linse (166) auf. Diese optische Linse (166) kann beispielsweise eine Sammellinse, eine Streulinse, etc. sein.

25

30

Der Lichtverteilsabschnitt (161) kann ohne Lichtumlenkkörper (165) ausgeführt sein. Er kann beispielsweise eine einfache optische Linse umfassen.

Der Befestigungsabschnitt (163) umfasst z.B. einen plattenartigen Umgriff (156). Dieser weist beispielsweise eine konstante Materialstärke auf, die z.B. der Stärke der Platine (120) entspricht. Gegebenenfalls können am Befestigungsabschnitt (163) auch Leisten angeordnet sein, die z.B. normal zur Unterseite (122) der Platine hervorragen.

Der Lichtverteilsabschnitt (161) und der Befestigungsabschnitt (163) sind beispielsweise mittels zweier Durchgriffsstege (152, 154) miteinander verbunden, die jeweils durch ein Langloch (125, 126) der Platine (120) hindurchragen. Die Durchgriffsstege (152, 154) sind beispielsweise symmetrisch zueinander angeordnet, wobei die Symmetrieebene den Mittelpunkt (141) des lichtemittierenden Chips (140) enthält.

Weist die Platine (120) mehrere Durchbrüche (123) in der Nähe des lichtemittierenden Chips (140) auf, können der Lichtverteilsabschnitt (161) und der Befestigungsabschnitt (163) auch über mehrere Durchgriffsstege (152, 154) miteinander verbunden sein.

Diese Durchgriffsstege (152, 154) haben beispielsweise entlang ihrer Höhe normal zur Platine (120) - diese entspricht der Stärke der Platine (120) - eine konstante Querschnittsfläche (153, 155), die der Querschnittsfläche der Langlöcher (125, 126) entspricht. Die Querschnittsfläche (153, 155) eines Durchgriffsstegs (152, 154) beträgt in der Darstellung der Figuren 9 - 11 etwa 28% der Anlagefläche, mit der der Lichtverteilkörper (150) an der Bestückungsseite (121) der Platine (120) und an der Oberfläche (142) des lichtemittierenden Chips (140) anliegt. Beispielsweise weisen die Durchgriffsstege (152, 154) an den Übergängen zum Lichtverteilsab-

schnitt (161) und zum Befestigungsabschnitt (163) Entlastungskehlen auf.

Die Querschnittsfläche (153, 155) kann beispielsweise zwischen
5 10% und 60% der obengenannten Anlagefläche variieren.

Die zur Umgebung (1) gerichteten äußeren Oberflächen (167, 168, 169) des Lichtverteilschnitt (161), des Befestigungsabschnitts (163) und der Durchgriffsstege (152, 154) gehen in-
10 einander über.

Der Umgriff (156) verbindet hier beide Durchgriffsstege (152, 154) miteinander. Die Anlagefläche des Umgriffs (156) an der unbestückten Seite (122) entspricht im hier dargestellten Ausführungsbeispiel etwa der dreifachen Querschnittsfläche (153, 155) eines Durchgriffsstegs (152, 154).
15

Die Herstellung der Leuchteinheit (110) erfolgt beispielsweise
20 wie im Zusammenhang mit den Figuren 1 - 7 beschrieben. Zunächst wird z.B. gestanzte Platine (120) mit den lichtemittierenden Chips (140) bestückt und die beiden Teile (120, 140) elektrisch und thermisch leitend miteinander verbunden.

Die bestückte Platine (120) wird nun z.B. in eine hier nicht dargestellte Spritzgießform eingesetzt. Die Einspritzöffnungen der Spritzgießform befinden sich beispielsweise auf der unbestückten Seite (122) der Platine (120) und sind z.B. normal zur Unterseite (122) ausgerichtet. Das Zentrum des Spritzgießstrahls liegt dann beispielsweise im Bereich unterhalb des Chips. z.B. unterhalb des geometrischen Zentrums der Durchbrüche (123) innerhalb der Spritzgießform.
30

Beim Spritzgießen strömt der Spritzgießwerkstoff senkrecht auf die Unterseite (122) der Platine (120). Der Spritzgießstrahl strömt dann z.B. das geometrische Zentrum der Durchbrüche (123), beispielsweise den Schwerpunkt der Durchbrüche (123), an. Er trifft dort auf die Platine (120), die für den anströmenden Spritzgießwerkstoffstrom einen Stromteiler bildet. Der Spritzgießwerkstoff verteilt sich z.B. gleichmäßig auf beide Durchbrüche (123) und baut den Lichtverteilkörper (150) auf beiden Seiten der Platine (120) auf.

10

Beim Einspritzen des Thermoplasts wird die in der Spritzgießform befindliche Luft verdrängt und/oder abgesaugt. Die Spritzgießform wird in der Gestalt des Lichtverteilkörpers (150) auf der Platine (120) abgebildet.

15

Gegebenfalls kann der Spritzgießwerkstoff mittels strömungsleitender Erhöhungen oder Vertiefungen an der Spritzgießform und/oder der Platine (120) geführt werden.

20 Durch das Hintergreifen wird der Lichtverteilkörper (150) fest mit der Platine (120) verbunden und ist von dieser nur unter Zerstörung lösbar.

Die so hergestellte Leuchteinheit (110) kann nun aus der Spritzgießform entnommen werden. Gegebenenfalls kann die Herstellung auch in zwei oder mehr räumlich und/oder zeitlich getrennten Fertigungsstufen erfolgen.

Beim Trocknen und Erkalten des Lichtverteilkörpers (150) werden auf die Durchgriffsstege (152, 154) Zugkräfte ausgeübt. Diese Kräfte sind beispielsweise normal zur Bestückungsseite (121) der Platine (120) gerichtet. Die Durchgriffsstege (152, 154) werden gedehnt. Diese Dehnung ist aber u.a. wegen der großen Querschnittsfläche (153, 155) erheblich

30

geringer als die Bruchdehnung, die beispielsweise bei PMMA bei 5,5% liegt. Die große Anlagefläche des Umgriffs (156) verhindert zudem die Bildung von Kerbrissen. Bei der weiteren Abkühlung werden die im Werkstoff entstehenden Zugspannungen z.B. nicht abgebaut und führen beispielsweise zu Eigenspannungen im Werkstoff. Die Vergleichsspannung dieser Eigenspannungen ist erheblich geringer als die Elastizitätsgrenze des Werkstoffs, bis zu der der Werkstoff ohne bleibende plastische Verformung gedehnt wird.

10

Beim Betrieb der Leuchteinheit (110) kann beispielsweise jeder lichtemittierende Chip (140) elektrisch einzeln angesteuert werden. Es können aber auch alle lichtemittierenden Chips (140) gemeinsam betrieben werden. Auch eine Ansteuerung der lichtemittierenden Chips (140) in Gruppen ist denkbar.

15

Das vom lichtemittierenden Chip (140) abgestrahlte Licht wird z.B. durch Totalreflexion im Lichtverteilkörper (150) in Richtung der optischen Linse (166) gelenkt und durch diese hindurch in die Umgebung (1) abgestrahlt.

20

Beim Betrieb des oder der lichtemittierenden Chips (140) entsteht eine große Wärmemenge. Ein Teil dieser Wärme wird z.B. über die thermisch leitende Verbindung zur Platine (120) abgeleitet. Ein anderer Teil führt zu einer Erwärmung des Lichtverteilkörpers (150). Der Lichtverteilkörper (150) und die Platine (120) dehnen sich - je nach ihren Wärmeausdehnungskoeffizienten und Temperaturdifferenzen - aus.

25

In der Leuchteinheit (110) ist die Platine (120) fest in den Lichtverteilkörper (150) eingespannt. Dehnt sich die Platine (120) beim Erwärmen aus, verhindert der Lichtverteilkörper (150) eine Verformung der Platine (120).

30

Bei der Erwärmung der Platine (120) und/oder des Lichtverteilkörpers (150) können zusätzliche Belastungen - beispielsweise als Wechselbelastungen - auf die Durchgriffsstege (152, 154) wirken. Dies sind dann beispielsweise zusätzliche Zugspannungen, die zumindest annähernd in die gleiche Richtung wirken wie die durch den Herstellungsprozess aufgebrachten Eigenspannungen. Die Vergleichsspannung der Überlagerung dieser Spannungen ist aufgrund des großen Querschnitts des einzelnen Durchgriffsstegs (152, 154) niedriger als die Elastizitätsgrenze des Werkstoffs. Gleichzeitig verhindert das Widerstandsmoment der jeweiligen Querschnittsfläche (153, 155), das durch das Verhältnis der Abmessungen der Querschnittsfläche (153, 155) bestimmt wird, einen Bruch oder eine bleibende Verformung der Durchgriffsstege (152, 154) aufgrund von Biegung oder Scherung. So tritt selbst bei einem schrägen Kraftangriff auf die Durchgriffsstege (152, 154), z.B. verursacht durch die Erwärmung beim Betrieb der Leuchteinheit (110), keine bleibende Verformung auf. Ebenso wird ein Ablösen des Lichtverteilkörpers (150) und/oder des lichtemittierenden Chips (140) von der Platine (120) durch das Hintergreifen des Lichtverteilkörpers (150) um die Platine (120) verhindert. Der Chip (140), der Lichtverteilkörper (150) und die Platine (120) werden mechanisch zueinander fixiert, so dass die Ausrichtung des lichtemittierenden Chips (140) zum Lichtverteilkörper (150) und somit die optischen Eigenschaften der Leuchteinheit auf Dauer erhalten bleiben.

Der Lichtverteilkörper (150) kann auf der Bestückungsseite (121) eine andere Gestalt aufweisen. So kann beispielsweise die optische Linse (166) parallel zur Bestückungsseite (121) der Platine (120) liegen oder in einer zur Platine (120) geneigten Ebene liegen. Der Lichtverteilkörper

per (150) kann auch auf beiden Seiten (121, 122) der Platine (120) eine ähnliche oder die gleiche Gestalt haben.

Zwischen dem Lichtverteilsabschnitt (161) und dem Befestigungsabschnitt (163) können ein oder mehrere Durchgriffsstege (152, 154) angeordnet sein. Jeder dieser Durchgriffsstege (152, 154) kann beispielsweise eine runden, rechteckigen, dreieckigen, trapezförmigen, etc. Querschnittsfläche (153, 155) aufweisen. Die einzelne Querschnittsfläche (153, 155) beträgt dann
10 mindestens 10% der Summe der Anlagefläche des Lichtverteilkörpers (150) an der Bestückungsseite (121) und der Anlagefläche des Lichtverteilkörpers (150) am lichtemittierenden Chip (140).

15 Der Befestigungsabschnitt (163) kann beispielsweise mehrere einzelne Umgriffe (156) aufweisen. Die Anlagefläche jedes dieser Umgriffe (156) beträgt dann beispielsweise 75% der Querschnittsfläche (153, 155) des jeweiligen Durchgriffsstegs (152, 154).

20

In den Figuren 12 - 14 ist eine Leuchteinheit mit einer gitterförmigen Platine (120) dargestellt. Der Lichtverteilkörper (150) entspricht in seinen äußeren Abmessungen dem in den
25 Figuren 9 - 11 dargestellten Lichtverteilkörper (150).

Die hier beispielsweise rechteckige Platine (120) umfasst einen Rahmen (124), dessen Längsseiten durch Platinenstege (131) miteinander verbunden sind. Auf den Platinenstegen (131) sitzt
30 jeweils ein lichtemittierender Chip (140). Der Rahmen (124) und die Platinenstege (131) begrenzen die Durchbrüche (123).

Der Querschnitt der Platinenstege (131), vgl. Figur 13, ist beispielsweise oval, wobei die maximale Breite des einzelnen

Platinenstegs (131) in der zur Bestückungsseite (121) parallelen Mittenlängsebene der Platine (120) liegt. Der einzelne Platinensteg (131) hat in diesem Ausführungsbeispiel etwa die anderthalbfache Breite des lichtemittierenden Chips (140). Der
5 Querschnitt des Platinenstegs (131) kann auch rechteckig, dreieckig, etc. sein.

Die Durchbrüche (123) umfassen beispielsweise drei annähernd rechteckige Stanzlöcher (128, 129) mit abgerundeten Ecken. Die
10 Querschnittsfläche der kleinen Stanzlöcher (128) beträgt etwa das doppelte der Fläche des Platinenstegs (131) auf der Bestückungsseite (121). Die Querschnittsfläche des großen Stanzloches (129) beträgt etwa das Vierfache dieser Fläche.

15 Der einzelne Durchgriffssteg (152, 154) liegt an der gewölbten Flanke (132) des Platinenstegs (131) an. Seine Querschnittsfläche ist über die Länge des Durchgriffsstegs (152, 154) nicht konstant. Sie weist beim Übergang zum Lichtverteilschnitt (161) und zum Befestigungsabschnitt (163) ein Maximum
20 und in der Mitte ein Minimum auf. Die minimale Querschnittsfläche (153, 155) des Durchgriffsstegs (152, 154) in einer Ebene parallel zur Bestückungsseite (121) beträgt hier etwa 120% der Anlagefläche des Lichtverteilkörpers (150) am der Bestückungsseite (121) des Platinenstegs (131) und am licht-
25 emittierenden Chip (140).

Die beiden Durchgriffsstege (152, 154) sind symmetrisch zueinander angeordnet. Die Symmetrieebene schneidet den lichtemittierenden Chip (140). Die zumindest annähernd dreieckigen
30 Querschnittsflächen (153, 155) der beiden Durchgriffsstege (152, 154) sind gleich groß. Ihre kürzeste Abmessung beträgt in diesem Ausführungsbeispiel etwa 68% der maximalen Abmessung.

Die Anlagefläche des Lichtverteilkörpers (150) an der unbestückten Seite (122) der Platine (120) beträgt in diesem Ausführungsbeispiel etwa 80% der Querschnittsfläche (153, 155) des einzelnen Durchgriffsstege (152, 154). Diese Anlagefläche
5 liegt der Anlagefläche des Lichtverteilkörpers (150) auf der Bestückungsseite (121) gegenüber. Diese äußeren Konturen der beiden Anlageflächen sind zumindest annähernd gleich groß.

Die Anlagefläche des Lichtverteilkörpers (150) an der unbestückten Seite (122) der Platine (120) kann beispielsweise bis
10 zu etwa 120% der Querschnittsfläche (153, 155) des einzelnen Durchgriffsstege (152, 154) betragen.

Die Herstellung und der Betrieb dieser Leuchteinheit (110) erfolgt, wie im Zusammenhang mit den Figuren 9 - 11 beschrieben.
15 Auch bei dieser Leuchteinheit (110) sind die Lichtverteilkörper (150) mit der Platine (120) mechanisch fest miteinander verbunden. Ein Ablösen des Lichtverteilkörpers (150) und/oder des lichtemittierenden Chips (140) von der Platine (120) wird
20 konstruktiv durch die Durchgriffsstege (152, 154) verhindert.

Bezugszeichenliste:

	1	Umgebung
5	10	Platine
	11	Oberseite von (10)
	12	elektrische Leiterbahn
	13	elektrische Leiterbahn
	14	Passivierungsschicht
10	15	Durchbrüche, Langlöcher
	16	Durchbruch, Langloch
	18	Ausrichtkante
	19	Ausrichtkante
15	20	Leuchtdiode
	21	lichtemittierender Halbleiterchip
	22	Klebe- und Lötverbindung
	23	Zwischenraum
	24	Chipträger
20		
	26	Klebe- und Lötverbindung
	27	Bonddraht
	31	Lichtverteilkörper
25	32	optische Linse
	41	Einsenkung von (10)
	42	reflektierende Schicht
30	51	Lichtleiter
	52	Clipsverbindung
	110	Leuchteinheit

	120	Platine
	121	Bestückungsseite, Oberseite
	122	Unterseite von (120), andere Seite, ggf. unbestückt
	123	Durchbrüche
5	124	Rahmen
	125	Langloch
	126	Langloch
	128	Stanzloch
10	129	Stanzloch
	131	Platinenstege
	132	Flanken von (131)
15	140	lichtemittierende Chips
	141	Mittelpunkt von (142)
	142	Oberfläche von (140)
	150	Lichtverteilkörper
20		
	152	Durchgriffssteg
	153	Querschnittsfläche
	154	Durchgriffssteg
	155	Querschnittsfläche
25	156	Umgriff
	161	Lichtverteilschnitt von (150)
	163	Befestigungsabschnitt
30	164	Zylinder
	165	Lichtumlenkkörper
	166	optische Linse
	167	Oberfläche von (161)

- 168 Oberfläche von (152, 154)
169 Oberfläche von (156)

5 **Patentansprüche:**

1. Verfahren zur Herstellung mindestens einer lichtemittierenden Halbleiterdiode auf einer elektrischen Leiterbahnen umfassenden Platine,

- 10 - wobei mindestens ein lichtemittierender Halbleiterchip (21) auf die Platine (10) aufgesetzt wird,
- wobei die Lage des lichtemittierenden Halbleiterchips (21) an mindestens einer Ausrichtkante (18) der Platine (10) ausgerichtet wird,
- 15 - wobei der lichtemittierende Halbleiterchip (21) thermisch leitend, elektrisch und mechanisch mit der Platine (10) verbunden wird,
- wobei die so vormontierte Platine (10) in eine Spritzgießform eingesetzt wird,
- 20 - wobei die Lage der Platine (10) in der Spritzgießform zumindest an der obengenannten Ausrichtkante (18) oder am lichtemittierenden Halbleiterchip (21) ausgerichtet wird, und
- wobei die Spritzgießform mit einem Thermoplast ausgespritzt
- 25 wird, der die Platine (10) durch mindestens einen Durchbruch (15) durchdringt oder die Platine (10) umfließt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der

30 lichtemittierende Halbleiterchip (21) beim Spritzgießen unterhalb der Platine (10) liegt.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass beim Spritzgießen mindestens eine optische Linse (32) erzeugt wird.

5

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der lichtemittierende Halbleiterchip (21) auf einem Chipträger (24) vormontiert wird.

10

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausrichtkante (18) Teil eines Durchbruchs (16) ist.

15

6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der lichtemittierende Halbleiterchip (21) mittels einer Klebe- und/oder Lötverbindung (22) mit den Leiterbahnen (12, 13) thermisch leitend, elektrisch und mechanisch verbunden wird.

20

7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der lichtemittierende Halbleiterchip (21) mittels mindestens eines Bonddrahtes (27) mit den Leiterbahnen (12, 13) verbunden ist.

25

8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Herstellung mehrerer Leuchtdioden (20) auf einer Platine (10) die jeweiligen Lichtverteilkörper (31) durch Spritzgießen über einen gemeinsamen Anguss hergestellt werden.

30

9. Verfahren zur Herstellung einer spritzgießtechnisch hergestellten Leuchteinheit, mit mindestens einem Lichtverteilkörper (150), der zumindest bereichsweise eine mit einem

Chip (140) oder einer Chipgruppe bestückte Platine (120) auf der Bestückungsseite (121) und der Platinenunterseite (122) umfasst und die Platine (120) in der Nähe des Chips (140) oder der Chipgruppe mindestens zwei Durchbrüche (123) aufweist, 5 wobei der mit den Durchbrüchen (123) versehene Bereich der Platine (120) vom Lichtverteilkörper (150) durchdrungen ist, - wobei der Spritzgießwerkstoff die Platine (120) auf der Unterseite (122) normal zu dieser anströmt, und - wobei das Zentrum des Spritzgießstrahls im Bereich unter- 10 halb des Chips (140) liegt und sich der Werkstoffstrom an der Platine (120) teilt.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass 15 der Spritzgießwerkstoff mittels strömungsleitender Erhöhungen oder Vertiefungen geführt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass 20 der Spritzgießstrahl zumindest annähernd das geometrische Zentrum der Durchbrüche (123) innerhalb der Spritzgießform anströmt.

25 12. Leuchteinheit, die eine elektrische Leiterbahnen aufweisende, mit mindestens einem lichtemittierenden Chip bestückte Platine und mindestens einen, einen lichtemittierenden Chip oder eine Gruppe von lichtemittierenden Chips kontaktierend umgebenden Lichtverteilkörper umfasst, 30 - wobei der Lichtverteilkörper (150) aus einem Thermoplast besteht, - wobei der Lichtverteilkörper (150) durch mindestens einen Durchbruch (123) der Platine (120) mit zumindest einem Durchgriffssteg (152, 154) hindurchragt und sowohl an der

Bestückungsseite (121) als auch an der der jeweiligen Bestückungsseite (121) abgewandten anderen Seite (122) der Platine (120) anliegt,

- 5 - wobei die minimale Querschnittsfläche (153, 155) eines einzelnen Durchgriffsstege (152, 154) mindestens 10% der Anlagefläche des Lichtverteilkörpers (150) an der Bestückungsseite (121) und am lichtemittierenden Chip (140) beträgt,
- 10 - wobei die minimale Abmessung der Querschnittsfläche (153, 155) mindestens ein Fünftel der maximalen Abmessung der Querschnittsfläche (153, 155) ist, und
- wobei die Anlagefläche des Lichtverteilkörpers (150) an der anderen Seite (122) der Platine (120) mindestens 75% der Querschnittsfläche (153, 155) beträgt.

15

13. Leuchteinheit nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Stärke des Lichtverteilkörpers (150) auf der Seite (122) der Platine mindestens der Stärke der Platine (120) entspricht.

20

14. Leuchteinheit nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Lichtverteilkörper (150) mindestens zwei Durchgriffsstege (152, 154) umfasst, die jeweils durch einen separaten Durchbruch (123) hindurchragen.

25

15. Leuchteinheit nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchgriffsstege (152, 154) symmetrisch zueinander angeordnet sind, wobei die Symmetrieebene den lichtemittierenden Chips (140) schneidet.

30

16. Leuchteinheit nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Bestückungsseite (121) die Höhe des Lichtverteilkörpers normal zur Platine (120) mindestens dem Zweifachen der Stärke der Platine (120) entspricht.

5

17. Leuchteinheit nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Konturen der Anlagenflächen auf der Bestückungsseite (121) und der Seite (122) zueinander zumindest annähernd kongruent sind.

10

18. Leuchteinheit nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Anlageflächen an der Platine (120) räumlich einander gegenüberliegen.

15

19. Leuchteinheit nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsfläche (153, 155) über die Länge des Durchgriffsstegs (152, 154) ein Minimum aufweist.

20

1/5

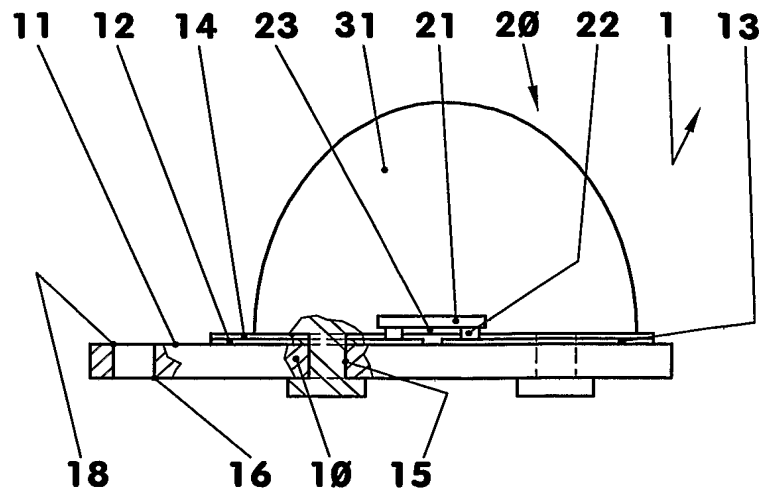


Fig. 1

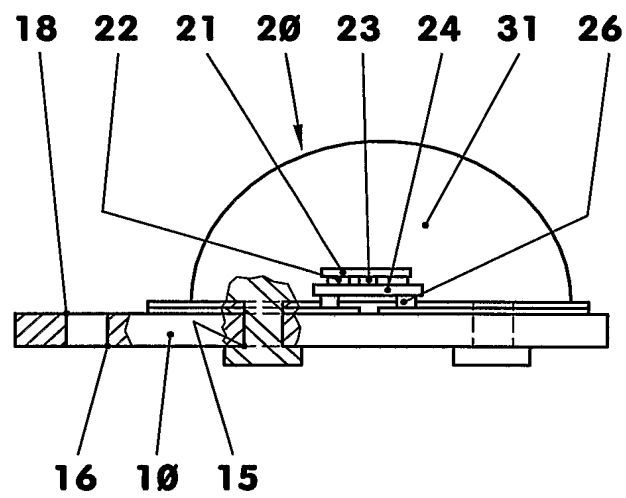


Fig. 2

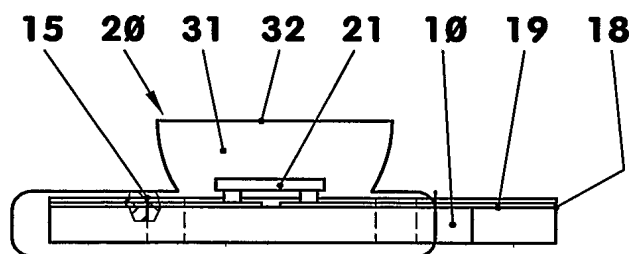


Fig. 3

2/5

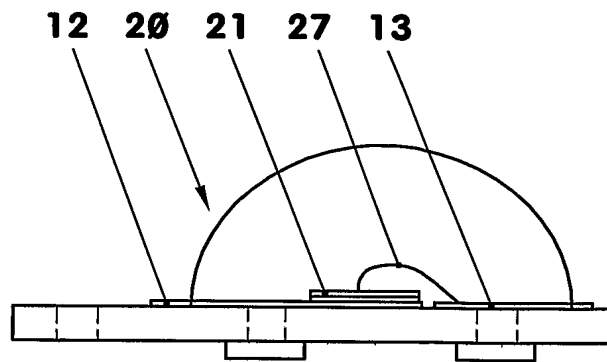


Fig. 4

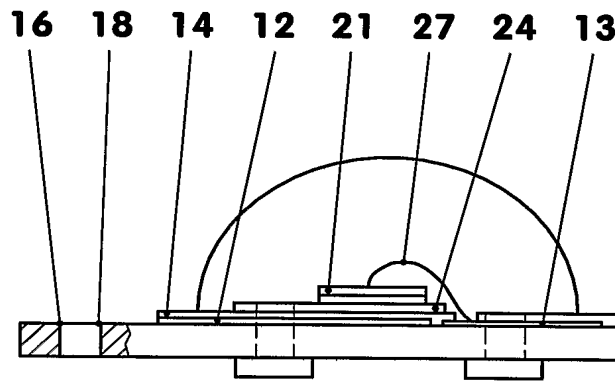


Fig. 5

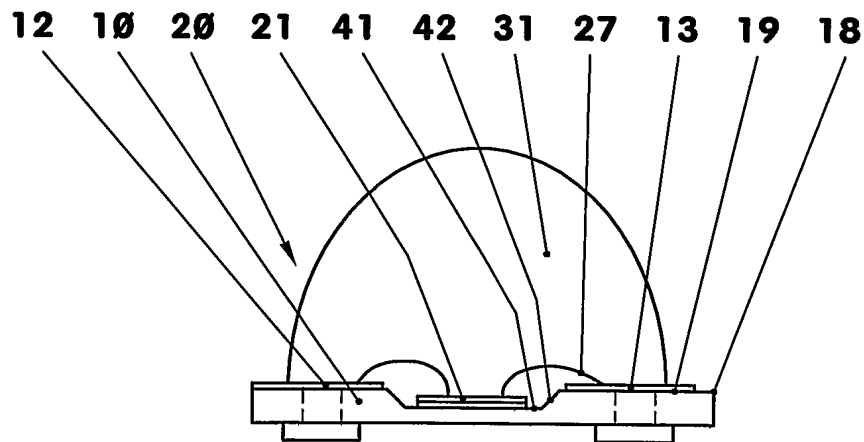


Fig. 6

3/5

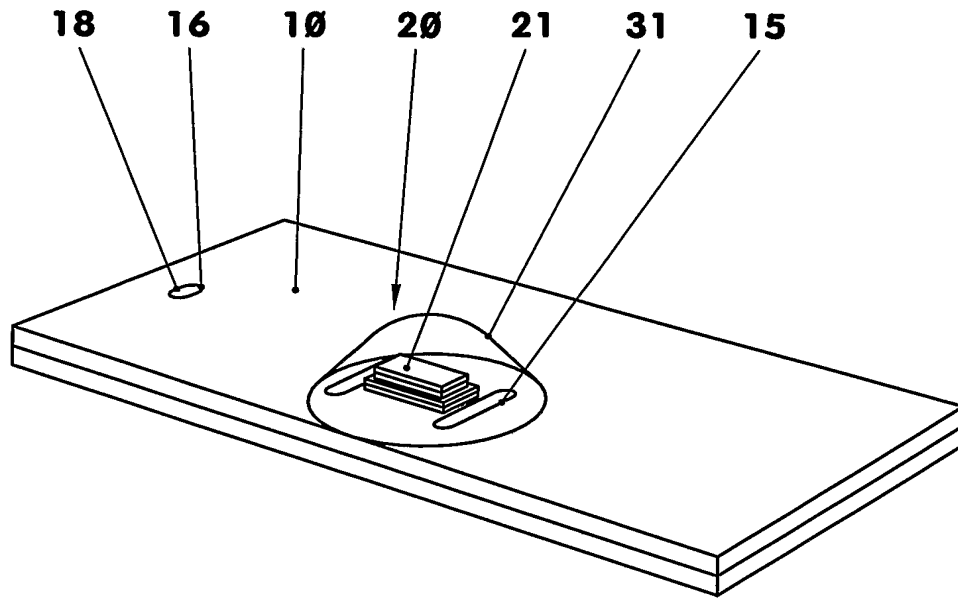


Fig. 7

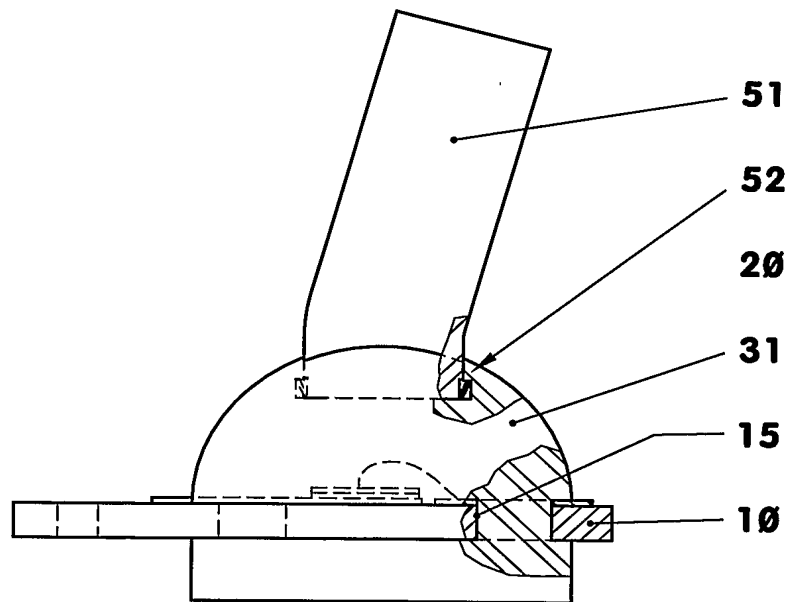


Fig. 8

4/5

Fig. 9

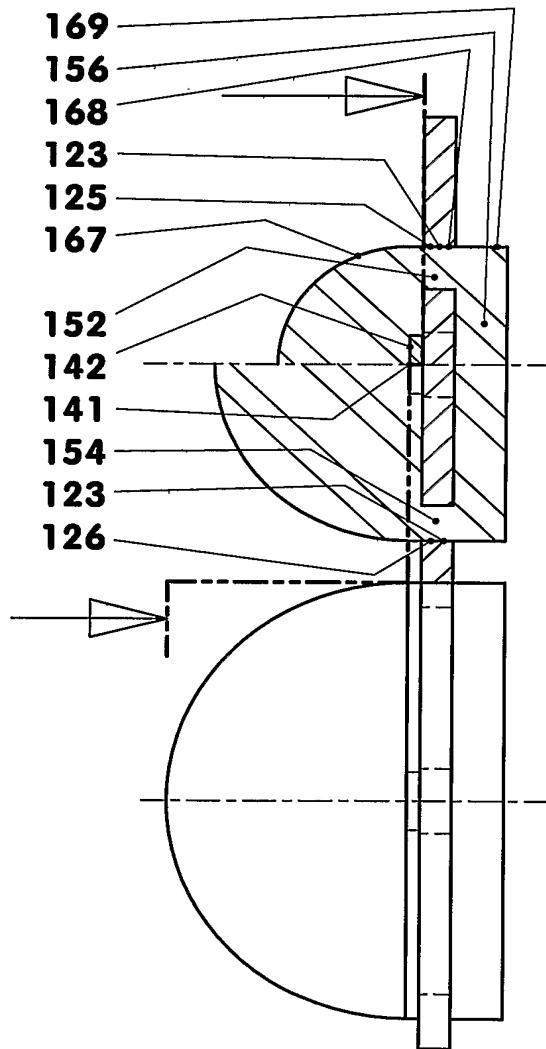
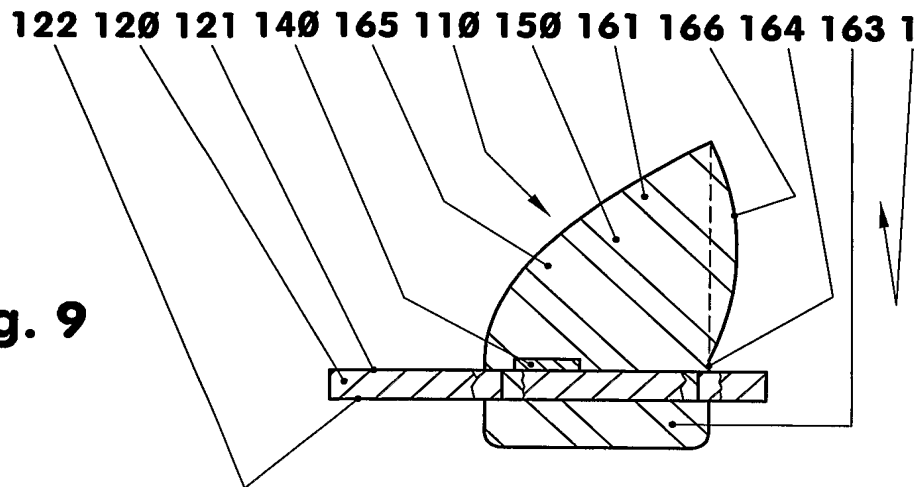


Fig. 10

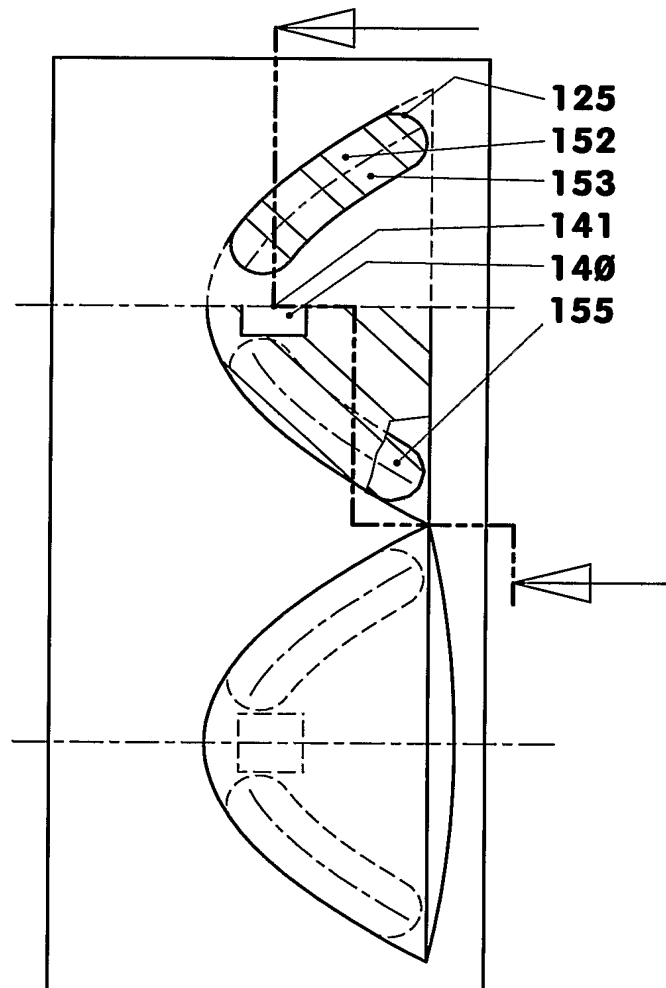


Fig. 11

5/5

Fig. 12

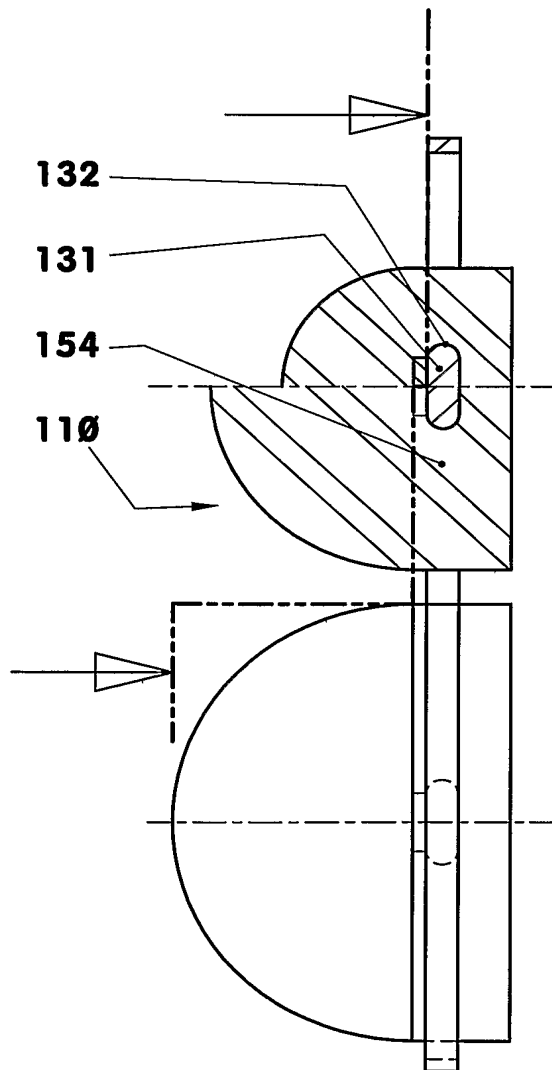
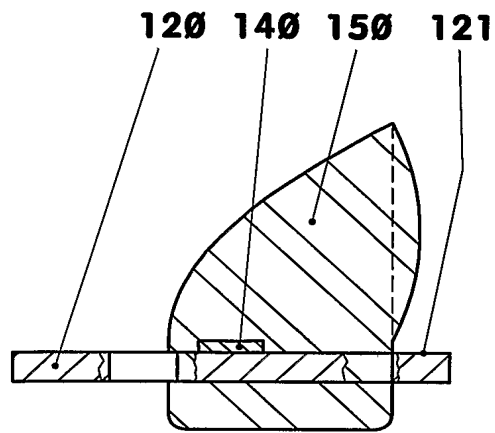


Fig. 13

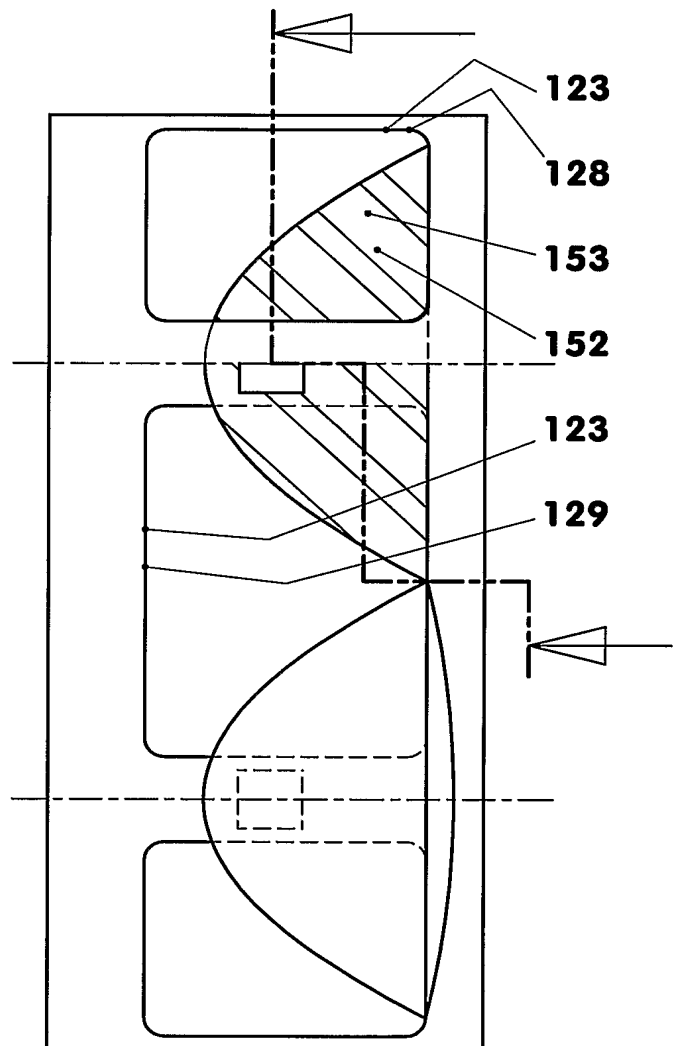


Fig. 14